

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3405044 C1

⑤① Int. Cl. 4:
H01 Q 23/00
H 01 Q 9/16

②① Aktenzeichen: P 34 05 044.2-35
②② Anmeldetag: 13. 2. 84
④③ Offenlegungstag: —
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 29. 8. 85

DE 3405044 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Rohde & Schwarz GmbH & Co KG, 8000 München,
DE

⑦④ Vertreter:

Graf, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:

Steghafner, Herbert, Dipl.-Ing., 8391 Tiefenbach, DE

⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-OS 24 38 672
DE-OS 19 43 890
FR 743 903, 1. Zusatz Nr. 48 240;
Nachrichtentechnische Zeitschrift, 1971, H.5,
S.231-236;

Behördeneigentum

⑤④ Aktive Dipolantenne

Bei einer aktiven Dipolantenne, bei welcher jede Dipol-
hälfte unmittelbar mit dem Eingangsanschluß eines der bei-
den Verstärker eines Gegentaktverstärkers verbunden ist
und die Ausgangsanschlüsse sowie die Nullpotentialan-
schlüsse dieser beiden Verstärker mit einem Symmetrier-
glied verbunden sind, erfolgt die Verbindung zwischen den
Ausgangsanschlüssen und den Nullpotentialanschlüssen
der beiden Verstärker und dem Symmetrierglied über Lei-
tungen, die bei Ausbildung als Paralleldrahtleitung für
gleichgerichtete Ströme oder bei Ausbildung als Koaxiallei-
tung für Ströme auf dem Außenleiter jeweils einen hohen
induktiven Widerstand besitzen.

DE 3405044 C1

Patentanspruch:

Aktive Dipolantenne, bei welcher jede Dipolhälfte (1, 2) unmittelbar mit dem Eingang (E1, M1; E2, M2) eines der beiden Verstärker (V1; V2) eines Gegentaktverstärkers und die Ausgänge (A1, M1; A2, M2) dieser beiden Verstärker mit einem Symmetrierglied (\bar{U}) verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) die Verstärker (V1; V2) voneinander getrennt unmittelbar auf den Dipolhälften (1; 2) angebracht sind,
- b) die für Ein- und Ausgang gemeinsamen Nullpotentialanschlüsse (M1; M2) dieser beiden Verstärker (V1; V2) jeweils unmittelbar mit dem Fußpunkt (F1, F2) der zugehörigen Dipolhälfte (1; 2) verbunden sind, während die anderen Eingangsanschlüsse (E1; E2) jeweils mit den Fußpunkten (F2; F1) der gegenüberliegenden Dipolhälften (2; 1) verbunden sind und
- c) die Ausgänge (A1, M1; A2, M2) der beiden Verstärker (V1; V2) mit dem Symmetrierglied (\bar{U}) jeweils über eine Paralleldraht- oder Koaxial-Leitung (L1, L2) verbunden sind, wobei diese Leitungen (L1, L2) in bekannter Weise so ausgebildet sind, daß die Paralleldrahtleitung für gleichgerichtete Ströme bzw. die Koaxialleitung für Ströme auf dem Außenleiter jeweils einen hohen induktiven Widerstand besitzt.

Die Erfindung betrifft eine aktive Dipolantenne laut Oberbegriff des Hauptanspruches.

Aktive Antennen dieser Art sind bekannt (Nachrichtentechnische Zeitschrift, 1971, H. 5, S. 231—236, insb. Seite 233, Bild 5 b). Fig. 1 zeigt schematisch eine solche bekannte Antenne. Die beiden Dipolhälften 1, 2, die gegebenenfalls elektrisch kurz ausgebildet sein können, sind unmittelbar, d. h. mit möglichst kurzen Leitungen mit den Eingängen E1 bzw. E2 von zwei Verstärkern V1, V2 verbunden, die zusammen einen Gegentaktverstärker bilden.

In der Praxis sind die beiden Transistorverstärker V1, V2 meist miteinander gekoppelt und als symmetrischer Gegentaktverstärker ausgebildet. Die Nullpotential-Anschlüsse M1 und M2 dieser beiden Verstärker sind unmittelbar d. h. wiederum über möglichst kurze Leitungen mit der Massefläche M eines Symmetriergliedes \bar{U} verbunden, während die Ausgangsanschlüsse A1, A2 der Verstärker mit dem symmetrischen Eingang der Symmetrierschleife S des Symmetriergliedes verbunden sind. Am unsymmetrischen Ausgang der Symmetrierschleife S wird das unsymmetrische Ausgangssignal an den Klemmen A3, M3 abgegriffen und kann über Koaxialleitungen dem Empfänger zugeführt werden.

Bei aktiven Antennen dieser Art treten neben dem eigentlichen zu verstärkenden Gegentaktssignal P zwischen den Fußpunkten der beiden Dipolhälften störende Gleichtaktsignale G zwischen Dipol 1, 2 und Masse M auf. Diese Gleichtaktsignale G werden über den Außenleiter des vom Ausgang A3, M3 wegführenden Ka-

bels und über die Masseflächen M empfangen und an die Verstärker herangeführt. Sie sind oft ein Vielfaches größer als das Gegentakt-Nutzsignal P und führen deshalb durch Modulation des Nullpotentials der Verstärker zu Intermodulationsprodukten. Bei geringster Unsymmetrie der Gegentaktverstärkeranordnung werden Gleichtaktspannungen direkt eingekoppelt, d. h. das Gleichtaktssignal G am Verstärkereingang wird im Verstärker in ein unerwünschtes Gegentaktssignal umgewandelt. Bei Verwendung von zwei unabhängigen Verstärkern V1 und V2 treten die Intermodulations- und Einkopplungsstörungen noch in verstärktem Maße auf.

Zur Unterdrückung solcher Gleichtaktsignale ist es bekannt, Quellelektroden (z. B. Emitter oder Source) der beiden Verstärker des Gegentaktverstärkers hochfrequenzmäßig über einen Wechselstrom-Zweipol miteinander zu verbinden. Weitere Hochfrequenzanschlüsse dürfen die Quellelektroden dabei nicht aufweisen, wodurch erreicht werden soll, daß die Hochfrequenzströme an den beiden Quellelektroden zwangsläufig (von der Stromrichtung abgesehen) gleich sind. Dafür ist das Symmetrierglied wegzulassen (DE-OS 24 38 672).

Es ist auch bekannt, daß bei Dipolantennen der Übergang zu dem koaxialen Empfängerkabel über Sperrschaltungen möglich ist, die entweder als verdrehte Zweidrahtleitungen, gegebenenfalls mit aufgesetzten Ferritkernen, oder als zu Spulen aufgewickelte Koaxialleitungen ausgebildet sind (DE-OS 19 43 890 bzw. FR-Zusatz-PS 48 240). Solche verdrehten Zweidrahtleitungen bzw. zu einer Spule aufgewickelte Koaxialleitungen haben die Eigenschaft, daß sie für gleichgerichtete Ströme einen hohen induktiven Widerstand besitzen während für entgegengesetzte Ströme diese induktive Wirkung aufgehoben wird, also solche entgegengesetzte Ströme im wesentlichen ungedämpft übertragen werden. Solche Leitungssysteme haben nicht nur die Eigenschaft, daß sie zur Symmetrierung anstelle von Symmetrierübertragern benutzt werden können (beispielsweise nach DE-OS 19 43 890), sondern sie haben auch die Eigenschaft, daß sie Gleichtaktsignale bei einer aktiven Dipolantenne der eingangs erwähnten Art sperren. Selbst wenn den Verstärkern einer aktiven Dipolantenne der eingangs erwähnten Art solche bekannten Sperrschaltungen nachgeschaltet sind, können damit Einkopplungen solcher störenden Gleichtaktsignale zwischen Verstärker und passiver Dipolstruktur nicht völlig verhindert werden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine aktive Dipolantenne der eingangs erwähnten Art so weiterzubilden und zu verbessern, daß solche Gleichtaktsignale bereits an den Eingängen der Verstärker unterdrückt werden und die Verstärker überhaupt nicht mit solchen störenden Gleichtaktsignalen angesteuert werden.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer aktiven Dipolantenne laut Oberbegriff des Patentanspruches durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

Durch den erfindungsgemäßen Aufbau des Gegentaktverstärkers aus zwei antiparallel geschalteten Einzelverstärkern, die jeweils unmittelbar auf den Dipolhälften angebracht sind, können Gleichtaktsignale die Verstärker nicht ansteuern. Die erfindungsgemäße Antiparallelschaltung der beiden Einzelverstärker des Gegentaktverstärkers wird dadurch möglich, daß die Ausgänge der Verstärker mit den Eingängen des Symmetrierübertragers über bekannte Paralleldrahtleitungen bzw. Koaxialleitungen der oben geschilderten Art erfolgt, wobei gemäß der Erfindung hierbei deren Sperr-

wirkung nicht für Gleichtaktsignale ausgenutzt wird, sondern die Eigenschaft, daß eine derart ausgebildete Paralleldrahtleitung für gleichgerichtete Ströme bzw. eine derart ausgebildete Koaxialleitung für Ströme auf dem Außenleiter jeweils einen hohen induktiven Widerstand besitzt, hier gewährleistet, daß die beiden Dipolhälften über die dort angeschlossenen Leitungen nicht kurzgeschlossen werden, das Nutzsignal der Antenne also voll am Eingang des Verstärkers wirksam sein kann. Die bei den bekannten Antennen zur Sperrung vorgesehenen Leitungssysteme werden gemäß der Erfindung also dazu benutzt, daß die erfindungsgemäß vorgeschlagene Antiparallelschaltung der Einzelverstärker überhaupt anwendbar ist, da sonst über die Verbindungsleitungen zwischen den Einzelverstärkern und dem Symmetrierglied das Gegentakt-Nutzsignal am Dipol kurzgeschlossen würde. Da bei der erfindungsgemäßen Antenne Gleichtaktsignale den Verstärker überhaupt nicht aussteuern können, werden Intermodulationsstörungen im Verstärker vermieden und außerdem ein Schutz der Verstärker gegen hochfrequente Impulse erreicht, die vom Außenleiter des Verbindungskabels eingefangen werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Fig. 2 an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind die beiden Verstärker $V1$ und $V2$ unmittelbar auf den Dipolhälften 1 bzw. 2 angebracht. Ihre Nullpotentialanschlüsse $M1$ und $M2$ sind jeweils unmittelbar mit den Fußpunkten $F1$ und $F2$ der Dipolhälften verbunden. Die Eingangsanschlüsse $E1$ und $E2$ sind jeweils mit den Fußpunkten $F2$ bzw. $F1$ der gegenüberliegenden Dipolhälfte verbunden. Die Ausgänge $A1$ und $A2$ der beiden Verstärker sind über Leitungen $L1$ und $L2$ mit dem Symmetrierglied \bar{U} verbunden. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die beiden Leitungen $L1$ und $L2$ als zu Spulen gewickelte Koaxialleitungen ausgebildet, der Innenleiter der einen Spule $L1$ ist am einen Ende mit dem Ausgang $A1$ des Verstärkers $V2$ verbunden während der Außenleiter unmittelbar mit dem Nullpotentialanschluß $M1$ über die Dipolhälfte 1 verbunden ist. Am anderen Ende ist wie in Fig. 1 der Außenleiter dieser Leitung $L1$ mit dem Nullpotentialanschluß $M1'$ des Symmetriergliedes \bar{U} verbunden während der Innenleiter mit dem zugehörigen symmetrischen Eingang $A1'$ des Symmetriergliedes \bar{U} verbunden ist. Die andere Leitung $L2$ ist entsprechend dem Ausgang des Verstärkers $V2$ bzw. den Eingängen $A2'$, $M2'$ des Symmetriergliedes \bar{U} verbunden. Die jeweils zu einer Spule aufgewickelten Koaxialleitungen $L1$ und $L2$ haben die Eigenschaft, daß sie für Ströme auf den Außenleitern einen hohen induktiven Widerstand besitzen. Daher werden die an den Verstärkerausgängen auftretenden Gegentakt-Nutzsignale des Dipoles nicht kurzgeschlossen, wie dies bei der hier gewählten Verstärkeranordnung sonst der Fall wäre.

Anstelle der zu einer Spule aufgewickelten Koaxialleitungen $L1$ und $L2$ könnten auch in bekannter Weise zu einer Spule gewickelte Paralleldrahtleitungen oder Paralleldrahtleitungen mit aufgesetzten Ferritperlen benutzt werden. Auch auf der Koaxialleitung nach Fig. 2 könnten entsprechend Ferritperlen aufgesetzt sein um die induktive Wirkung der Spule noch zu erhöhen.

Das Symmetrierglied \bar{U} ist von bekannter Art, beispielsweise nach Fig. 1, es könnte jedoch auch ein Symmetrierglied benutzt werden, bei welchem die Anschlüsse $M1'$ und $A2'$ mit dem einen Pol und die Anschlüsse

$M2'$ und $A1'$ jeweils mit dem anderen Pol des symmetrischen Einganges der Symmetrierschleife S verbunden sind (Parallelschaltung der Leitungen $L1$ und $L2$).

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

– Leerseite –

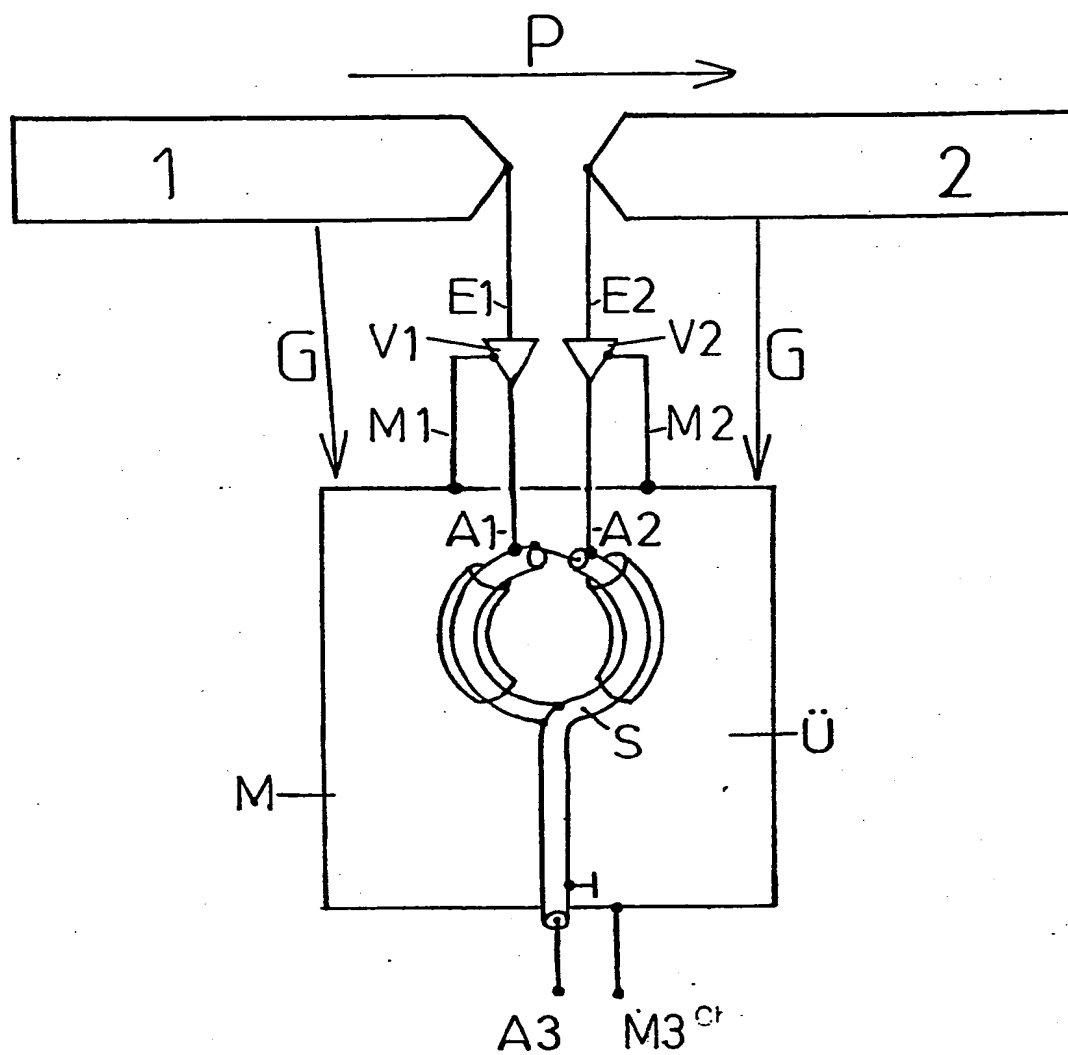


FIG.1

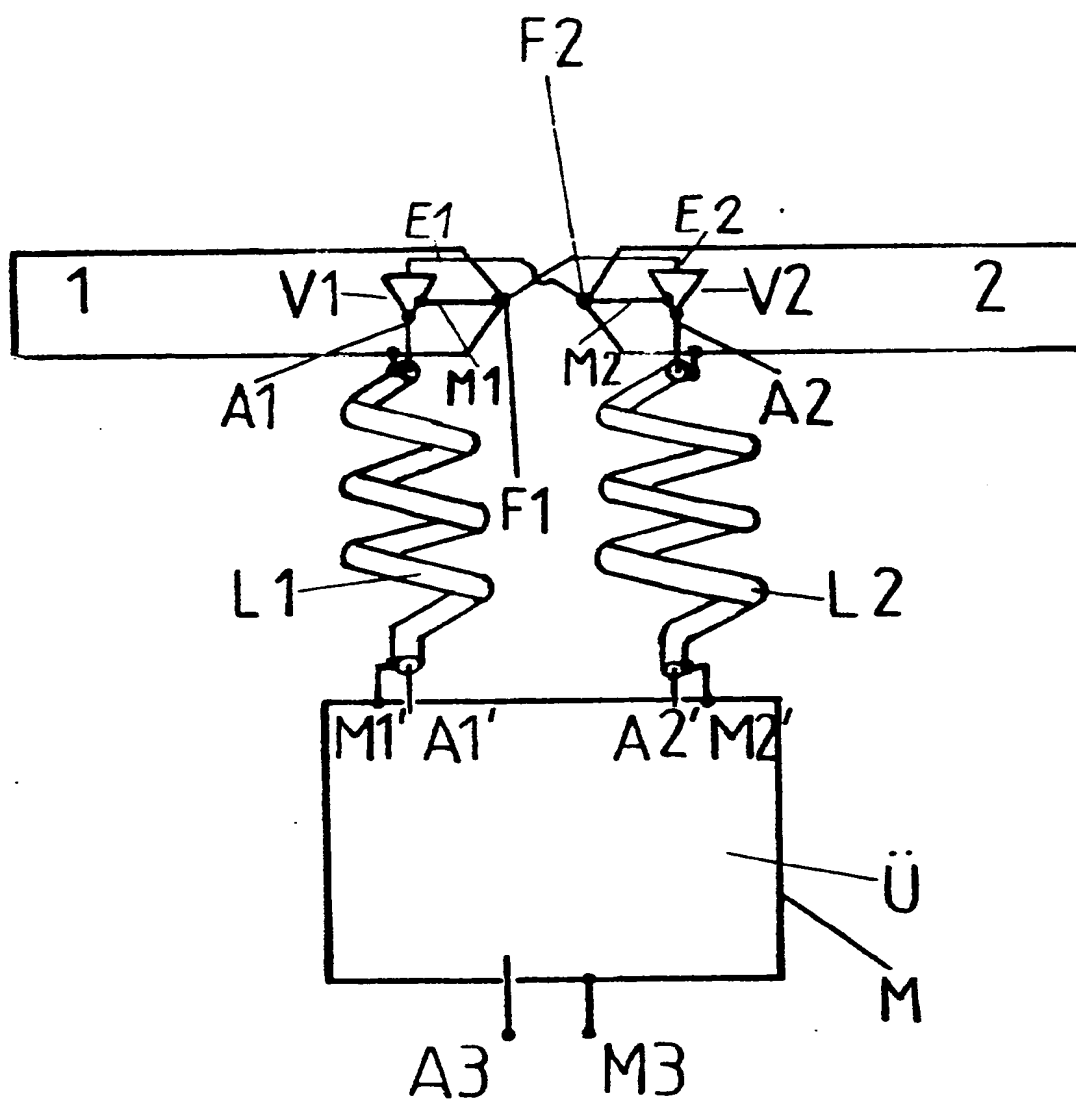


FIG.2